



Attorney Docket No. 392.1845

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Takuji CHIBA, et al.

Application No.: 10/725,936

Group Art Unit: TBA

Filed: December 3, 2003

Examiner: TBA

For: NUMERICAL CONTROL APPARATUS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2002-352552

Filed: December 4, 2002

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 3-19-04

By: John C. Garvey
John C. Garvey
Registration No. 28,607

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 4 日
Date of Application:

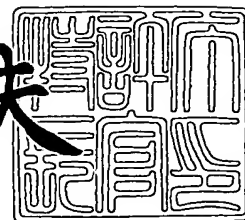
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 2 5 5 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 2 5 5 2]

出 願 人 ファナック株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 7 2 8 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 21533P

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G19B 19/4155

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 千葉 琢司

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 荻野 秀雄

【特許出願人】

【識別番号】 390008235

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082304

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

【識別番号】 100088351

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 数値制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の制御軸が制御可能な数値制御装置において、
制御軸の軸番号と共に指令された当該軸の移動量若しくは位置情報を記述した指令プログラムを記憶する記憶手段と、
前記指令プログラムを解析し当該軸の移動量若しくは位置情報を解読するプログラム解析手段とを備え、
前記プログラム解析手段により、解析された軸の移動量若しくは位置情報に基づき前記複数の軸を制御することを特徴とする数値制御装置。

【請求項 2】 指令プログラムで指令設定させる制御軸番号を記憶する変数記憶手段を備え、変数によって制御軸番号を指定できるようにした請求項 1 に記載の数値制御装置。

【請求項 3】 複数の制御軸が制御可能な数値制御装置において、
制御軸を指定する軸アドレスと当該制御軸の番号との対応を記憶する記憶手段と、
指令プログラムに記述された軸アドレスから前記記憶手段に記憶された対応に基づき前記制御軸の番号を取得する制御軸番号取得手段とを備え、前記制御軸番号取得手段から取得した制御軸番号に基づき前記複数の制御軸を制御することを特徴とする数値制御装置。

【請求項 4】 前記制御軸番号の指令を演算式に予って指令することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の内いずれか 1 項に記載の数値制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、数値制御装置に関する。特に X, Y, Z の基本 3 軸の制御軸以外にも複数の制御軸を備える数値制御装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

工作機械を駆動する軸には、各軸に対して X, Y, Z, U, V, W, A, B,

C等の軸名称が付与されている。又、この工作機械を制御する数値制御装置には各軸を制御するための指令として軸アドレスが用意されている。この軸アドレスは、通常、軸名称と同じものが使用されている。又、実際の制御軸すなわちモータと制御軸の番号、または制御軸の番号と軸アドレスの対応は、パラメータ設定等で記憶されている。

数値制御装置は、パラメータ等の設定により内部的に、軸アドレス→制御軸番号→制御軸という対応付けを行って、指令プログラムから実際に駆動する軸を決定しているが、指令プログラムでは、軸アドレスでの指令プログラムのみ、解析可能である。

【0 0 0 3】

たとえば、図 1 に示す機械 A は、該機械 A の正面からみて前後方向にテーブル等を移動させる軸の名称を X 軸とし、軸アドレスを「X」としている。又、左右方向に移動する軸の名称を Y 軸とし、軸アドレスを「Y」とし、垂直方向に移動する軸の名称を Z 軸とし、軸アドレスを「Z」としている。

【0 0 0 4】

又、図 1 に示すの機械 B では、該機械 B の正面からみて前後方向にテーブル等を移動させる軸の名称を U 軸とし、軸アドレスを「U」とし、左右方向に移動する軸の名称を V 軸、軸アドレスを「V」とし、垂直方向に移動する軸の名称を W 軸、軸アドレスを「W」としている。

【0 0 0 5】

この 2 つの機械 A、B で同一の動作を行わせて、同一形状の加工等を行う場合、機械 A に対しては図 2 (a) に示すように、軸アドレス X、Y、Z を使用して指令プログラムを作成しなければならない。

一方、機械 B に対しては図 2 (b) に示すように、軸アドレス U、V、W を使用して指令プログラムを作成しなければならない。この図 2 (a)；(b) の指令プログラムの違いは、指令する軸の軸アドレスが図 2 (a) では、X、Y、Z であり、図 2 (b) では U、V、W である点が相違するのみであり、機械 A、機械 B がそれぞれの指令プログラムを実行して動作した場合、同一動作を行い、同一加工形状の被加工物等を得るものである。

【0006】

又、図3に示す例は、X、Y、Zの基本3軸と、該基本3軸とそれぞれ平行の軸U、V、Wを有する機械の例である。この機械により、基本3軸と平行軸とを同期させて駆動する場合、又はそれぞれ独立して同一動作をさせるような場合でも、図4(a)、(b)に示すように、基本3軸用と、平行軸用の2つの指令プログラムを作成しなければならない。図4(a)に示す指令プログラムにおける軸アドレスX、Y、Zが図4(b)に示す指令プログラムでは、軸アドレスU、V、Wに代わっている点が相違するのみである。

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

以上のように、図1に示す例では、軸構成が同一の機械であっても、軸アドレスが異なることから、機械Aに対して作成した指令プログラム(図2(a))は機械Bを制御するために使用することはできない。軸アドレスを変えて図2(b)に示すような指令プログラムを作成しなければならない。

さらに、図3に示すような機械の場合においても、基本3軸X、Y、Z系と平行軸U、V、W系とを同一動作をさせる場合においても、軸アドレスが異なることから、図4(a)、(b)に示すように、基本3軸X、Y、Z系と平行軸U、V、W系それぞれ別個に指令プログラムを作成しなければならない。

【0008】

このように、同一動作を行わせる場合でも、軸アドレスが異なることから、それぞれの指令プログラムを作成しなければならず、プログラム作成に時間と労働を要する。

そこで、本発明の課題は、上述したような多軸の工作機械を制御するのに適し、指令プログラムの作成が容易となる数値制御装置を提供することにある。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、複数の制御軸が制御可能な数値制御装置であって、請求項1に係わる発明は、制御軸の軸番号と共に指令された当該軸の移動量若しくは位置情報を記述した指令プログラムを記憶する記憶手段と、指令プログラムを解析し当該軸

の移動量若しくは位置情報を解読するプログラム解析手段とを備え、プログラム解析手段により、解析された軸の移動量若しくは位置情報に基づき複数の軸を制御することを特徴とするものである。又、請求項 2 に係わる発明は、指令プログラムで指令設定させる制御軸番号を記憶する変数記憶手段を備え、変数によって制御軸番号を指定できるようにした。

【0 0 1 0】

請求項 3 に係わる発明は、制御軸を指定する軸アドレスと当該制御軸の番号との対応を記憶する記憶手段と、指令プログラムに記述された軸アドレスから記憶手段に記憶された対応に基づき前記制御軸の番号を取得する制御軸番号取得手段とを備え、前記制御軸番号取得手段から取得した制御軸番号に基づき前記複数の制御軸を制御することを特徴とするものである。又、請求項 4 に係わる発明は、制御軸番号の指令を演算式によって指令することができるようにしたことを特徴とするものである。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

図 5 は、本発明の一実施形態の数値制御装置の要部機能ブロック図である。

数値制御装置のプログラム解析部 4 には、プログラム解析手段 4 1 として、メモリ 1 にパラメータ等で設定された軸アドレスと制御軸番号の対応を記憶する軸アドレス対応手段 4 1 a と、指令プログラム 2 から制御軸番号を取得する制御軸番号取得手段 4 1 b と、メモリ 3 に記憶される変数値と指令プログラム 2 で指令された演算式に基づいて解析する変数・演算形式解析手段 4 1 c とを備える。

【0 0 1 2】

軸アドレス対応手段 4 1 a は機械正面からみて前後方向にテーブル等を移動させる軸、左右方向に移動させる軸、垂直方向に移動させる軸等に軸名称による軸アドレスが付与されているが、その各軸の軸アドレスと制御軸番号の対応関係を記憶する。この実施形態では、各軸に付された軸名称による軸アドレスと制御軸番号の対応関係がパラメータ設定等で設定され記憶される。

【0 0 1 3】

変数・演算形式解析手段 4 1 c は、指令プログラムで指令された演算を実行し

、制御軸番号等を得る。又、制御軸番号取得手段 4 1 b は、指令プログラム 2 で指令された軸アドレス、及び変数・演算形式解析手段 4 1 c で求められた結果より、制御軸番号を取得する。そして、制御軸番号に対応した移動量（4 2 1 ～ 4 2 n）を出力する。

【0014】

補間制御部 5 は、所定補間周期毎、補間処理を行い、指令された制御軸番号の軸制御部に対して、所定補間周期毎の移動量（6 1 1 ～ 6 1 n）を出力する。軸制御部 6 は、制御軸番号→制御軸対応手段 6 2 により、制御軸番号から実際に移動量を出力する軸を決定し、サーボアンプ（7 1 ～ 7 n）を介して各軸のモータ（8 1 ～ 8 n）を駆動する。

上述した、数値制御装置の構成は、プログラム解析手段 4 1 として、制御軸番号取得手段 4 1 b、変数・演算形式解析手段 4 1 c を備える点で従来の数値制御装置と相違するが、他の点は同一である。

【0015】

本実施形態では、上述した構成により、制御軸番号を使用して制御軸に移動量を指定する間接軸アドレス指定方式を用いるもので、指令プログラムにより制御軸番号を指定して機械を制御できるようにしたものである。そのために、本実施形態では制御軸を制御軸番号で指定する指令を用意する。本実施形態では、

“AX [制御軸番号] =”

という指令を設け、これによって制御軸を指定する。たとえば、制御軸番号「1」を 123.456 だけ移動させる指令をプログラム指令とする場合、

AX [1] =123.456 ;

という指令となる。この制御軸番号による指令（間接軸アドレス指令）により、図 1 に示す機械 A に対する図 2（a）に示す指令プログラムと同一の動作をさせる指令プログラムを作成すると、図 6 に示すようなプログラムとなる。この場合、軸アドレス X は制御軸番号 1、軸アドレス Y は制御軸番号 2、軸アドレス Z は制御軸番号 3 と軸アドレス対応手段で対応づけておく。この図 6 と図 2（a）のプログラムを比較して、図 2（a）のプログラムの「X」が「AX [1]」、「Y」が「AX [2]」、「Z」が「AX [3]」に代わっているものが図 6 に示

す指令プログラムである。

【0016】

一方、図1の機械Bで同一の動作を行わせるものとした場合、従来、前述したように図2(b)に示すような指令プログラムを作成しなければならないが、本発明では、指令プログラムは図6で示すものでよく、新たに作成する必要がない。但し、軸アドレス対応手段41aにより、軸アドレスUは制御軸番号1、軸アドレスVは制御軸番号2、軸アドレスWは制御軸番号3と対応付けておけば、よいものである。

【0017】

さらに本発明では、変数を使用して制御軸番号を変更できるようにしている。そのため、“AXNUM [軸アドレス]”という指令を設ける。たとえば、

#100=AXNUM [X]

とすれば、軸アドレスXの制御軸番号を変数#100に取得する指令となる。この指令を使用して、図3に示す機械で、X、Y、Zの基本3軸とU、V、Wの平行軸で、同一動作をさせるような場合、前述したように図4(a)、(b)に示すように2つの指令プログラムを作成しなければならなかったが、この“AXNUM [軸アドレス]”という指令を使用して簡単に指令プログラムを作成することができる。図7は、この“AXNUM [軸アドレス]”指令を用いて図4(a)、(b)で示すようなX、Y、Zの基本3軸とU、V、Wの平行軸に指令する指令プログラムの例である。なお、図3に示す機械では、軸アドレスXの制御軸番号が「1」、軸アドレスY制御軸番号が「2」、軸アドレスZの制御軸番号が「3」、軸アドレスUの制御軸番号が「4」、軸アドレスVの制御軸番号が「5」、軸アドレスWの制御軸番号が「6」と対応付けられているとする。

【0018】

まず、「00070」の指令プログラムにより、

#100=AXNUM [X] の指令で、変数#100に軸アドレスXの制御軸番号「1」が取得される。

#101=AXNUM [Y] の指令で、変数#101に軸アドレスYの制御軸番号「2」が取得される。

#102=AXNUM[Z] の指令で、変数#102に軸アドレスZの制御軸番号「3」が取得される。

【0019】

その後、「00090」の指令プログラムを実行させれば、図4(a)の指令プログラムと同一の動作を機械は実行する。すなわち、図4(a)の指令プログラムと「00090」の指令プログラムで相違する点は、図4(a)の指令プログラムの「X」,「Y」,「Z」の代わりに、「00090」の指令プログラムでは「AX[#100]=」,「AX[#101]=」,「AX[#102]=」が記述されているものである。しかし、「00070」の指令プログラムにより、#100は、軸アドレスXの制御軸番号「1」、#101は軸アドレスYの制御軸番号「2」、#102は、軸アドレスZの制御軸番号「3」が格納されているから、結局、「00090」の指令プログラムは図4(a)の指令プログラムと同一となる。

【0020】

そして、次に「00080」の指令プログラムを実行させて、

#100=AXNUM[U] の指令で、変数#100を軸アドレスUの制御軸番号「4」に変え、

#101=AXNUM[V] の指令で、変数#101を軸アドレスVの制御軸番号「5」に変え、

#102=AXNUM[W] の指令で、変数#102を軸アドレスWの制御軸番号「6」に変える。

【0021】

そして、「00090」の指令プログラムを実行させれば、該指令プログラムにおいて、

AX[#100]=AX[4]=U、

AX[#101]=AX[5]=V、

AX[#102]=AX[6]=W、

となり、図4(b)に示す指令プログラムと同一の動作をさせる指令プログラムとなる。

【0022】

又、本発明は、この変数を使用して各種演算を行うようにして指令プログラムを簡素化することもできる。たとえば、図8に示す指令プログラムは、駆動軸にX, Y, Z, U, V, W, A, B, Cという軸名称が付与された工作機械に対して軸アドレスXからCまでに同じ数値を与え、順番に切削加工するプログラムである。このような、指令プログラムを図9に示すように、変数を使用して演算を行わせることによって、プログラムを簡素化することができる。この場合、軸アドレスX, Y, Z, U, V, W, A, B, Cに対して、制御軸番号1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9が対応付けられているものとする。

【0023】

該指令プログラムにおいて、「N006」の「WHILE [#102LT#101] DO1」は、「#102<#101」の条件が成立している限り、「END1」までの処理を繰り返し実行せよ、との指令である。そして、「N003」～「N005」によって、変数#100には軸アドレスXの制御軸番号「1」が格納され、変数#101には軸アドレスCの制御軸番号「9」が格納され、変数#102には「0」が格納される。

【0024】

そこで、最初は「N006」では「#102=0<#101=9」であり満足するから、「N007」で $AX\ [#100+\#102]=AX\ [1+0]=100.0$ となり制御軸番号1（軸アドレスX）に対して「100.0」の切削移動指令が指令されることになる。次に「N008」で変数#102に「1」加算され「1」となるが、「N006」の条件式「#102=1<#101=9」が成立するから、「N007」で $AX\ [#100+\#102]=AX\ [1+1]=100.0$ となり制御軸番号2（軸アドレスY）に対して「100.0」の切削移動指令が指令されることになる。

【0025】

以下、変数#102に順次「1」加算され、制御軸番号3～9に対して「100.0」の切削移動指令が指令されることになる。そして変数#102が「9」となり「N006」の条件式がなり成立しなくなる（「#102=9=#101

=9」)と「N010」進む。

【0026】

以上のように、同一の動作を行わせる場合でも、従来は図8に示すような指令プログラムを作成しなければならないものを、本発明では図9に示すように、簡潔なプログラムにすることができる。しかも、制御軸番号として軸アドレスを数値化しているから、この数値を使用して各種演算を行って、簡潔な指令プログラムを作成することができる。

【0027】

又、この変数を使用して、ある平面で作成されたプログラムを他の平面にも適用することができる。すなわち、X-Y平面で作成されたプログラムをY-Z平面、Z-X平面に対しても適用できるようにすることができる。さらに、プログラムで指令した加工形状を回転させた形状を加工するプログラムに容易に変更することができる。

【0028】

図10において、(a)はX-Y平面で長方形の形状を示し、(b)はX-Y平面上で該長方形を90度回転させた形状を示す。又、(c)は同じ長方形形状をZ-X平面に適用した例を示す。

図10(a)において、プログラム「00110」の「#100=AXNUM[X]」、「#101=AXNUM[Y]」の指令で、変数#100には、軸アドレスXの制御軸番号「1」が、又、変数#101には、軸アドレスYの制御軸番号「2」が記憶される。そしてプログラム「00140」を実行させれば、プログラム「00140」は、

$$AX[\#100] = AX[1] = 50.0$$

$$AX[\#101] = AX[2] = 100.0$$

$$AX[\#100] = AX[1] = -50.0$$

$$AX[\#100] = AX[2] = -100.0$$

となり、その実行でX軸方向に「50.0」移動した後、Y軸方向に「100.0」移動し、その後、X軸方向に「-50.0」、Y軸方向に「-100.0」移動し、図10(a)の座標系中に示す長方形の形状の動作をすることになる

。

【0029】

一方、図10 (b) の場合、プログラム「00120」により、「#100=AXNUM[Y]」、「#101=AXNUM[X]」として、この指令で、変数#100には、軸アドレスYの制御軸番号「2」を、又、変数#101には、軸アドレスXの制御軸番号「1」を記憶させ、プログラム「00140」を実行させれば、プログラム「00140」は、

$$AX\ [#\ 100] = AX\ [2] = 50.0$$

$$AX\ [#\ 101] = AX\ [1] = 100.0$$

$$AX\ [#\ 100] = AX\ [2] = -50.0$$

$$AX\ [#\ 100] = AX\ [1] = -100.0$$

となり、その実行でY軸方向に「50.0」移動した後、X軸方向に「100.0」移動し、その後、Y軸方向に「-50.0」、X軸方向に「-100.0」移動し、図10 (b) の座標系中に示す長方形の形状の動作をすることになり、図10 (a) の長方形の形状を90度回転させた形状の動作を行うことになる。

【0030】

さらに、図10 (a) の長方形の形状を図10 (c) に示すようにZ-X平面に適用する場合には、プログラム「00130」により、「#100=AXNUM[Z]」、「#101=AXNUM[X]」として、この指令で、変数#100には、軸アドレスZの制御軸番号「3」を、又、変数#101には、軸アドレスXの制御軸番号「1」を記憶させ、プログラム「00140」を実行させれば、プログラム「00140」は、

$$AX\ [#\ 100] = AX\ [3] = 50.0$$

$$AX\ [#\ 101] = AX\ [1] = 100.0$$

$$AX\ [#\ 100] = AX\ [3] = -50.0$$

$$AX\ [#\ 100] = AX\ [1] = -100.0$$

となり、その実行でZ軸方向に「50.0」移動した後、X軸方向に「100.0」移動し、その後、Z軸方向に「-50.0」、X軸方向に「-100.0」移動し、Z-X平面に図10 (a) に示す長方形の形状と同一形状を図10 (c)

）に示すように Z-X 平面に適用することができる。

【0031】

図 11 は、この実施形態の数値制御装置のプロセッサが実施する処理の要部フローチャートである。

まず、指令プログラムから 1 ワードを読み（ステップ 100）、ブロックエンド“;”か否か判定し（ステップ 101）、ブロックエンドであれば、1 ブロック中で生成された各制御軸の移動量を出力する（ステップ 102）。

ここで、1 ワードとは、数値制御装置が指令として認識できる最小の指令プログラムの単位のことを示す。例えば、“X100.0”、“G91”、“AX[#100]=200.0”、“;”などである。又、1 ブロックとは、前のブロックエンドから次のブロックエンドまでで区切られるワードの集合のことである。1 ブロック単位で指令プログラムを解析した後、生成される移動量が出力される。

【0032】

一方、ブロックエンドでない場合、間接軸アドレス指令か否か判断し（ステップ 103）、間接軸アドレス指令でなければ、従来処理で移動量を求めて取得し（ステップ 104）、ステップ 100 に戻り、次のワードを読む。以下、間接軸アドレス指令なければ、ステップ 100～104 の処理が繰り返し実行され、ブロックエンドが読み込まれた時点で、取得した移動量を出力する（ステップ 102）。

【0033】

一方、間接軸アドレス指令であると、制御軸番号指令が変数か否か判断し（ステップ 105）、変数であれば、その変数値から制御軸番号を取得し（ステップ 106）、その取得制御軸番号の移動量を生成する（ステップ 110）。その後、ステップ 100 に戻り次の 1 ワードを読み出す。又、間接軸アドレス指令であり、制御軸番号指令が変数ではない場合、ステップ 107 で、この制御軸番号指令は演算か否か判断し、演算であれば、その演算を実行し（ステップ 108）、その演算結果から制御軸番号を取得して（ステップ 109）、その取得制御軸番号の移動量を生成し（ステップ 110）、ステップ 100 に戻る。

【0034】

又、間接軸アドレス指令であるが、制御軸番号指令が変数でも、演算でもない場合、すなわち、間接軸アドレス指令が直接制御軸番号を指令しているものであれば、ステップ107からステップ110に進み、その制御軸番号の移動量を生成する。

【0035】

以上の動作処理によって、本実施形態では、上述した各種プログラム形態を実行でき、指令プログラムの作成が容易となるものである。

又、上述した実施形態では、変数に制御軸番号を取得する場合、軸アドレスを指定して制御軸番号を変数に取得するようにしたが、直接制御軸番号を変数に格納するようにしてもよい。この場合、たとえば、変数#100に制御軸番号1を取得させる場合は、「#100=AXNUM[1]」となる。

【0036】**【発明の効果】**

本発明は、制御軸番号を使用して制御軸に対する移動量を指定する間接軸アドレス指令により、制御軸番号を変数値及び演算式で表現することができるものとなり、変数値や演算式を変更することによって、指令プログラムを簡単に変更することができ、プログラム長の短縮・簡略化ができ、指令プログラムの汎用性を拡大することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明に係わる数値制御装置を適用する機械の説明図である。

【図2】

図1に示す機械に対する従来の指令プログラムの一例である。

【図3】

本発明に係わる数値制御装置を適用する別の機械の説明図である。

【図4】

図3に示す機械に対する従来の指令プログラムの一例である。

【図5】

本発明の一実施形態の数値制御装置の要部機能ブロック図である。

【図 6】

同実施形態により図 1 に示す機械を制御する図 2 で示した従来の指令プログラムに代わる指令プログラムの例である。

【図 7】

同実施形態により図 3 に示す機械を制御する図 4 で示した従来の指令プログラムに代わる指令プログラムの例である。

【図 8】

各制御軸に同一の移動指令を指令する従来の指令プログラムの例である。

【図 9】

図 8 に示す従来の指令プログラムと同一の動作指令を指令する本実施形態における指令プログラムの例である。

【図 1 0】

同一形状を異なった平面に適用をしたり、該形状を回転させて加工するような場合の本実施形態を適用したときの指令プログラムの例である。

【図 1 1】

同実施形態における移動指令の処理フローチャートである。

【符号の説明】

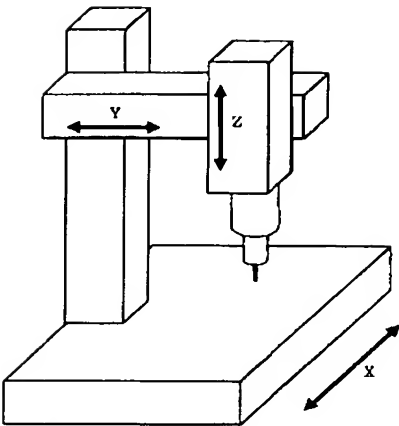
- 4 プログラム解析部
- 5 補間制御部
- 6 軸制御部
- 7 1 ～ 7 n サーボアンプ
- 8 1 ～ 8 n モータ

【書類名】 図面

【図 1】

(a)

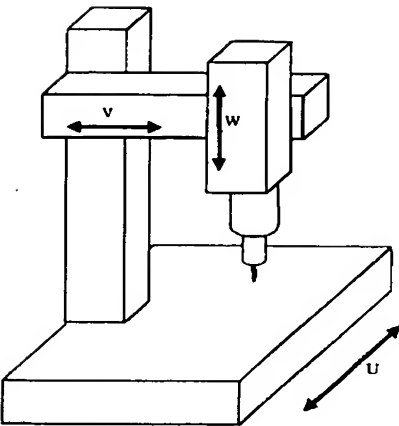
機械 A



制御軸番号	軸アドレス
1	X
2	Y
3	Z

(b)

機械 B



制御軸番号	軸アドレス
1	U
2	V
3	W

【図 2】

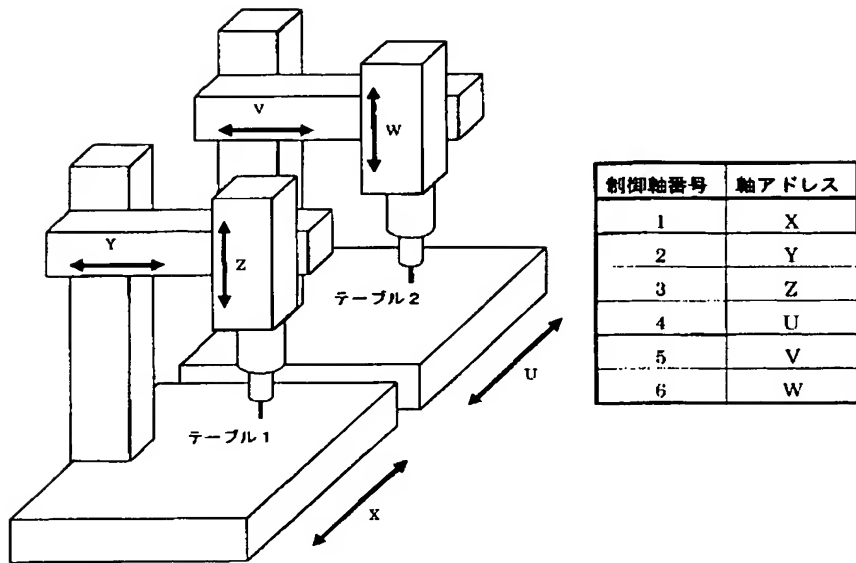
(b)

O0020 (MACHIN-B);
N001 G92 U0 V0 W0;
N002 G90 G00 W250.0 T11 M06;
N003 G43 W0 H11;
N004 S30 M03;
N005 G99 G81 U400.0 V-350.0 W-153.0 R-97.0 F120;
N006 V-550.0;
N007 G98 V-750.0;
N008 G99 U1200.0;
N009 V-550.0;
:
:

(a)

O0010 (MACHIN-A);
N001 G92 X0 Y0 Z0;
N002 G90 G00 Z250.0 T11 M06;
N003 G43 Z0 H11;
N004 S30 M03;
N005 G99 G81 X400.0 Y-350.0 Z-153.0 R-97.0 F120;
N006 Y-550.0;
N007 G98 Y-750.0;
N008 G99 X1200.0;
N009 Y-550.0;
:
:

【図 3】



【図 4】

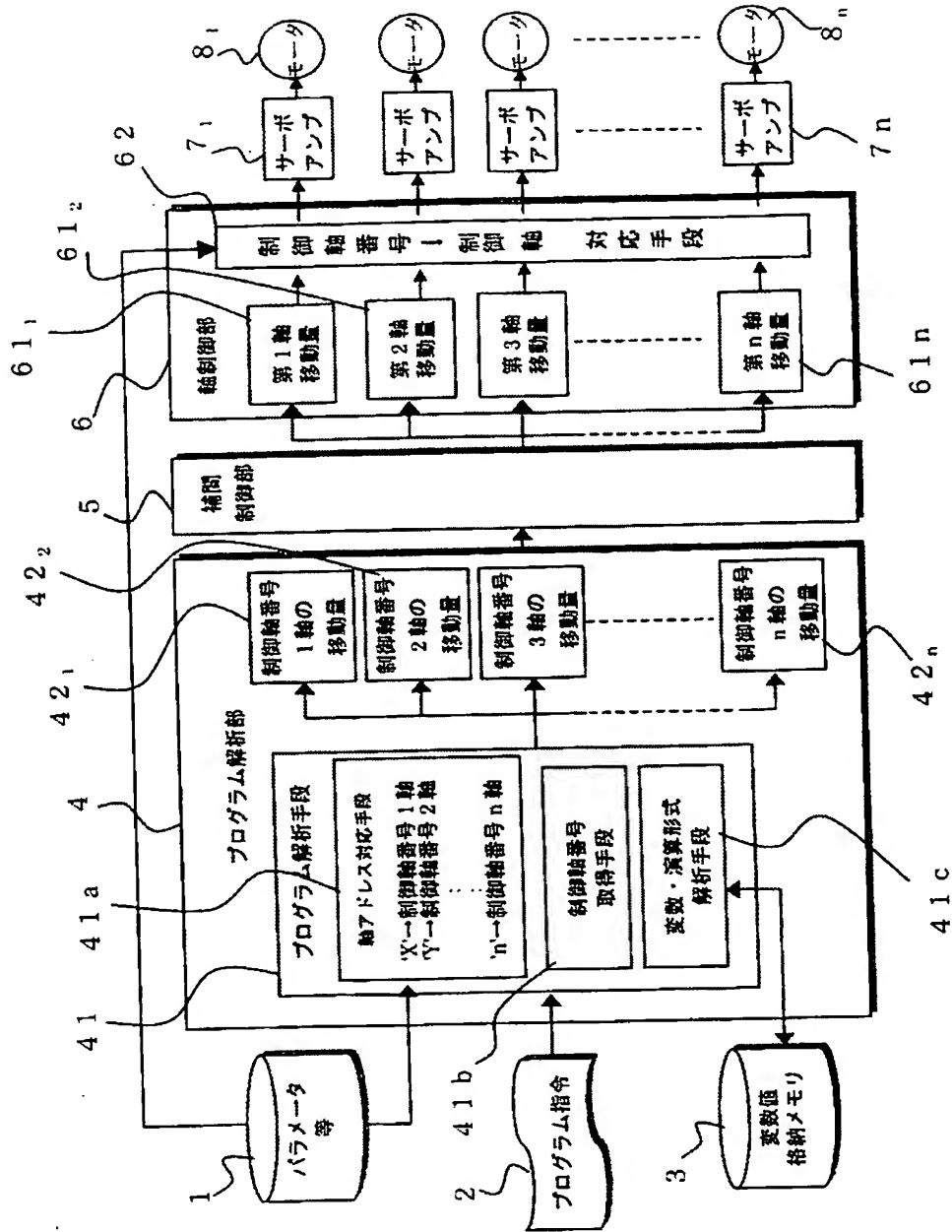
(a)

O0030 (TABLE1);
N001 G92 X0 Y0 Z0;
N002 G90 G00 Z250.0 T11 M06;
N003 G43 Z0 H11;
N004 S30 M03;
N005 G99 G81 X400.0 Y-350.0 Z-153.0 R-97.0 F120;
N006 Y-550.0;
N007 G98 Y-750.0;
N008 G99 X1200.0;
N009 Y-550.0;
:
:

(b)

O0040(TABLE2);
N001 G92 U0 V0 W0;
N002 G90 G00 W250.0 T11 M06;
N003 G43 W0 H11;
N004 S30 M03;
N005 G99 G81 U400.0 V-350.0 W-153.0 R-97.0 F120;
N006 V-550.0;
N007 G98 V-750.0;
N008 G99 U1200.0;
N009 V-550.0;
:
:

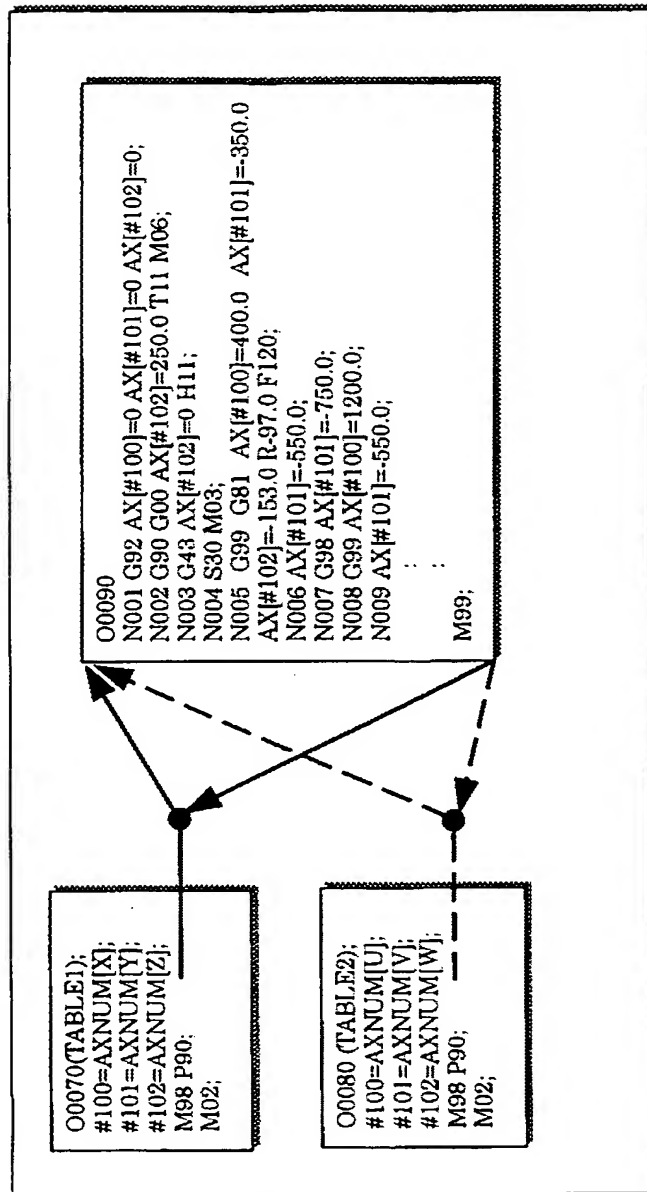
【図 5】



【図 6】

```
O0060(MACHIN-A&B);  
N001 G92 AX[1]=0 AX[2]=0 AX[3]=0;  
N002 G90 G00 AX[3]=250.0 T11 M06;  
N003 G43 AX[3]=0 H11;  
N004 S30 M03;  
N005 G99 G81 AX[1]=400.0 AX[2]=-350.0 AX[3]=-153.0 R-97.0 F120;  
N006 AX[2]=-550.0;  
N007 G98 AX[2]=-750.0;  
N008 G99 AX[1]=1200.0;  
N009 AX[2]=-550.0;  
:  
:
```

【図 7】



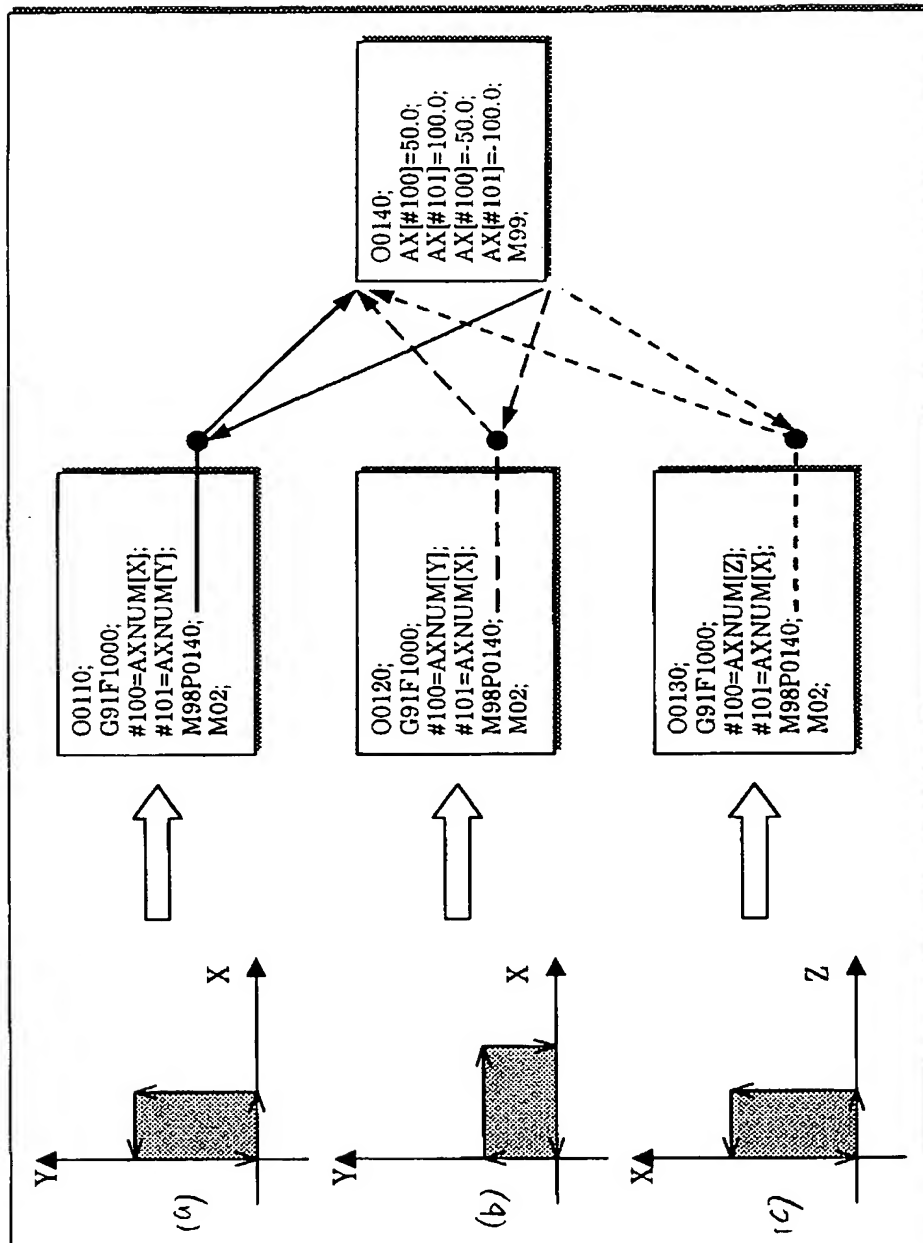
【図 8】

```
O0050 (REPEAT AXIS);  
N001 G92 X0 Y0 Z0 U0 V0 W0 A0 B0 C0;  
N002 G90 G01 F1000;  
N003 X100.0;  
N004 Y100.0;  
N005 Z100.0;  
N006 U100.0;  
N007 V100.0;  
N008 W100.0;  
N009 A100.0;  
N010 B100.0;  
N011 C100.0;  
N012 G00 X0 Y0 Z0 U0 V0 W0 A0 B0 C0;  
:  
:
```

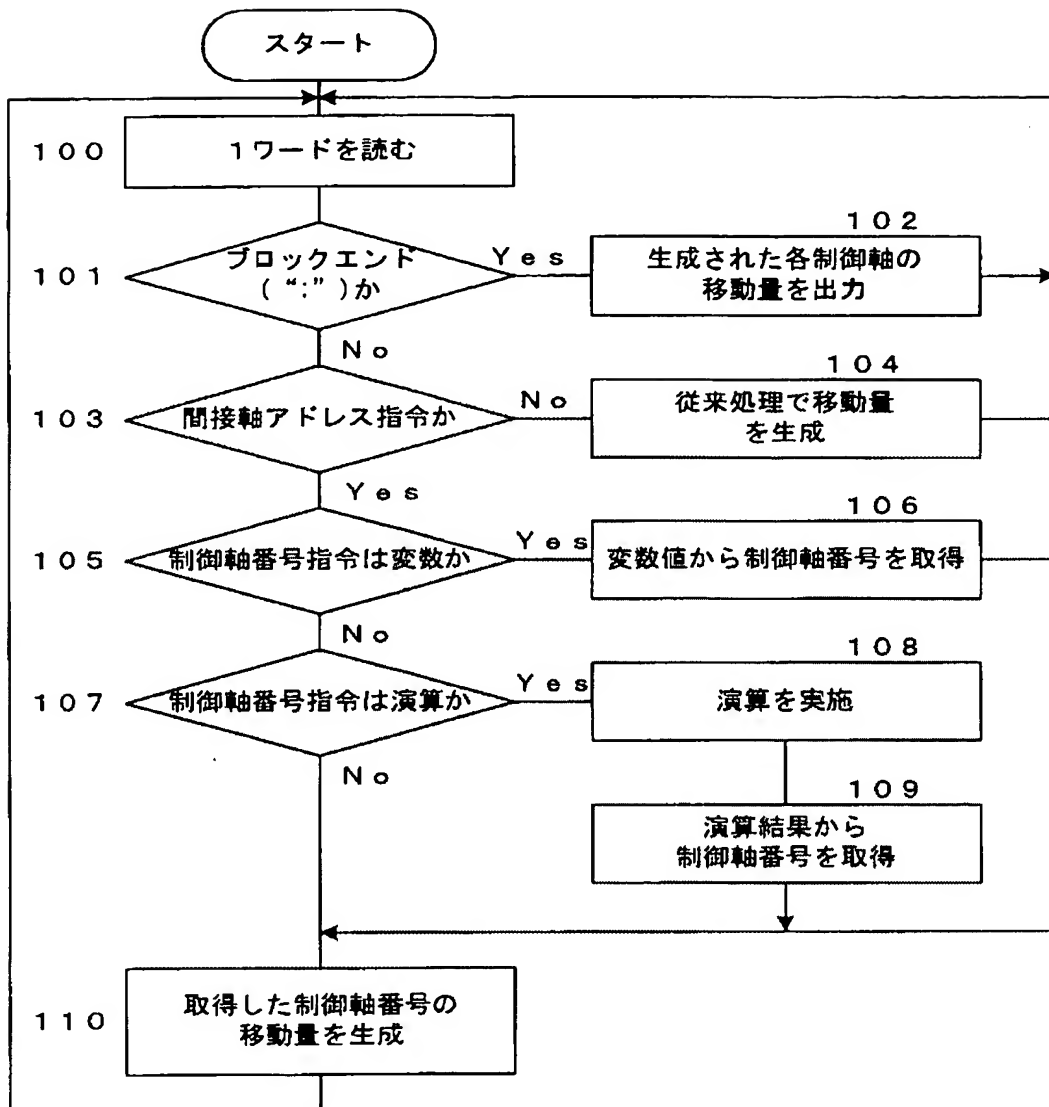
【図 9】

```
O0100 (REPEAT AXIS);  
N001 G92 X0 Y0 Z0 U0 V0 W0 A0 B0 C0;  
N002 G90 G01 F1000;  
N003 #100=AXNUM[X];  
N004 #101=AXNUM[C];  
N005 #102=0;  
N006 WHILE[ #102 LT #101 ] DO 1;  
N007 AX[#100+#102] = 100.0;  
N008 #102=#102+1;  
N009 END 1;  
N010 G00 X0 Y0 Z0 U0 V0 W0 A0 B0 C0;  
:  
:
```

【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多軸の工作機械を制御するのに適し、指令プログラムの作成が容易となる数値制御装置を提供する。

【解決手段】 指令する制御軸を制御軸番号で指令できるような間接軸アドレス指令「AX [制御軸番号] = 指令移動量」を用いる。又、たとえば「変数# 1 0 0 = AXNUM [軸アドレス]」により、変数に制御軸番号を格納できるようにする。これにより、変数に記憶する軸アドレスを変えることにより、同一プログラムで同一の動作を異なる軸で行わせることができる。制御軸番号で制御軸が指令されるから、演算が可能となる。

【選択図】 図 7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 5 2 5 5 2
受付番号	5 0 2 0 1 8 3 6 8 1 6
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月 4日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 5 2 5 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 0 8 2 3 5]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 1 0 月 2 4 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

山 梨 県 南 都 留 郡 忍 野 村 忍 草 字 古 馬 場 3 5 8 0 番 地

氏 名

フ ァ ナ ッ ク 株 式 会 社